

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-216964

(43) 公開日 平成10年(1998) 8月18日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

B 23 K 20/12

識別記号

F I

B 23 K 20/12

G

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-18147

(22) 出願日 平成9年(1997) 1月31日

(71) 出願人 000002277

住友軽金属工業株式会社

東京都港区新橋5丁目11番3号

(72) 発明者 熊谷 正樹

東京都港区新橋5丁目11番3号 住友軽金

属工業株式会社内

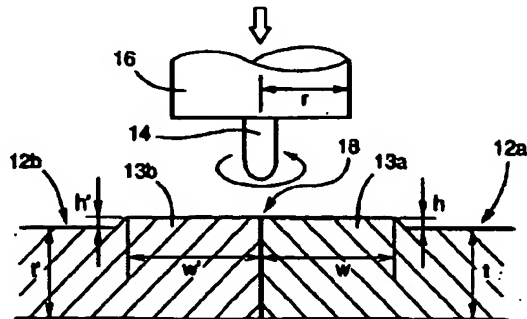
(74) 代理人 弁理士 中島 三千雄 (外2名)

(54) 【発明の名称】 アルミニウム広幅形材の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 摩擦攪拌接合法を利用して、強度に優れたアルミニウム広幅形材を有利に製造する方法の提供。

【解決手段】 複数のアルミニウム形材12a、12bを突き合わせ、その突き合せ部18に対して、ロッド状の回転治具16の先端に同心的に設けたピン14を、該回転治具と共に一体に回転させつつ差し込み、相対的に移動させることにより、かかる突き合せ部18を摩擦攪拌接合せしめて、広幅形材を製造するに際し、かかるアルミニウム形材の突き合わされる端部側の部位を、前記回転治具16の位置せしめられる側において、0.05~2mmの高さで突出せる厚肉部13a、13bと為すと共に、該厚肉部の幅:wが、次式: $r+1 \leq w \leq r+30$  (r:回転治具の半径)を満足するように構成して、突き合わされるアルミニウム形材のそれぞれの厚肉部に跨るように、前記摩擦攪拌接合による接合部が形成されるようにした。



705

The following parts

COME OFF?  
JMS?

Not  
No Good

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のアルミニウム型材を突き合わせ、その突合せ部に対して、ロッド状の回転治具の先端に同心的に設けたピンを、該回転治具と共に一体に回転させつつ差し込み、相対的に移動させることにより、かかる突合せ部を摩擦攪拌接合せしめて、広幅型材を製造するに際して、

かかるアルミニウム型材の突き合わされる端部側の部位を、前記回転治具の位置せしめられる側において、0.05～2mmの高さで突出せる厚肉部と為すと共に、該厚肉部の幅：wが、次式： $r+1 \leq w \leq r+30$ 〔但し、rは、回転治具の半径（単位：mm）を示す〕を満足するように構成して、突き合わされるアルミニウム型材のそれぞれの厚肉部に跨がるように、前記摩擦攪拌接合による接合部を形成せしめたことを特徴とするアルミニウム広幅型材の製造方法。

【請求項2】 前記摩擦攪拌接合の後、前記接合部が跨がって形成されたアルミニウム型材のそれぞれの厚肉部に対して、面削が施される請求項1記載の製造方法。

【請求項3】 前記アルミニウム型材が、熱処理型合金または加工硬化材からなるものである請求項1または2記載の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【技術分野】本発明は、アルミニウム広幅型材の製造方法に係り、特に、複数のアルミニウム型材を突き合わせて接合せしめることにより、大型の型材、所謂広幅型材を製造する方法に関するものである。

## 【0002】

【背景技術】従来から、アルミニウム若しくはアルミニウム合金からなる所定形状のアルミニウム（A1）型材が、その優れた特性を利用して、各種の用途に用いられてきており、例えば、船舶や車両等の殻やフロアには、リブ付きのアルミニウム型材が使用されている。ところで、そのようなアルミニウム型材は、一般に、押出等の手法にて形成されることとなるが、押出機等の装置の大きさには限度があるところから、アルミニウム型材としては、せいぜい、600mm幅のものが限界であり、それよりも大きな型材を得ることは困難であったのである。而して、近年における輸送機の軽量化や大型化が進むにつれて、広幅の型材が強く要求されるようになり、そのため、型材の複数をを用い、それらを突き合わせて、その突合せ部を溶接（TIG、MIG等）せしめて、広幅型材と為すことが考えられたが、その溶接による歪みが大きく、そのような歪みの修正に、多大な手間と時間を要するという問題があった。

【0003】要するに、アルミニウムやアルミニウム合金の、TIG、MIG等による溶接にあっては、その熱膨張係数が大きいことから、大きな歪みが発生し、それが溶接物体に内在することとなるのであり、また、溶融

物が大気中の酸素と反応して生じる酸化皮膜が強固でもあるところから、シールドガスとしての不活性ガスの使用が不可欠とされているのである。そのような状況下、アルミニウムの溶接現場では、実際に、歪みや酸化皮膜の発生を防止し、或いはそれを除去するために、不活性ガスを用いると共に、多大な工数と熟練技能が必要とされているのである。そのため、車両や船舶等の組立工程を出来るだけ楽にする上においても、アルミニウム型材を、素材の段階にて、出来るだけ大きくすることが望ましいのであったが、前述するように、今までの押出等の製作手法においては、アルミニウム型材の大型化には、限界があったのである。

【0004】なお、かかる従来のイナートガスを用いたアーク溶接手法に代わる、アルミニウム若しくはアルミニウム合金の他の接合方法としては、摩擦圧接法、レーザー溶接法、機械的接合法、接着法等があるが、その施工性や信頼性の面から、或いは装置コストが高い等の理由から、それらが適用され得る分野が制限されているのが現状である。中でも、摩擦圧接は、古くから利用されている技術であって、接合する材料を相対的に高速回転させて擦り合わせ、発生する摩擦熱で接合部が融点に達した時点で、押し付けて回転を止める方法であり、バットのグリップの接合等において、実用化されている。しかしながら、そのような摩擦圧接法も、材料の形状が丸棒やパイプに限られており、アルミニウム型材の突合せ端部同士の接合には、利用され難いものであった。

【0005】ところで、最近、上述の摩擦圧接法と同様に、摩擦熱を利用して板を突合せ接合する方法が、米国特許第5460317号明細書や特表平7-505090号公報等において明らかにされている。即ち、図1に示される如く、接合されるべき2枚の板材2a、2bよりも硬い材質のピン4を先端中心部に設けてなるロッド状の回転治具6を用い、この回転治具6を高速回転せしめつつ、その先端のピン4を、2枚の板材2a、2bの突合せ部8部位に差し込み、相対的に該突合せ部8に沿って移動せしめることにより、それら回転せしめられるピン4や回転治具6と板材2a、2bとの間に、摩擦熱を発生せしめ、そしてその摩擦熱にて、突合せ部8の周辺部位を塑性加工可能な状態と為し、更にピン4の高速回転による攪拌作用にて板材2a、2bの突合せ部位（8）の組織を入り交わらせ、以て溶融せしめることなく、2枚の板材2a、2bを接合せしめる、所謂摩擦攪拌接合（Friction Stir Welding）なる方法である。

【0006】このような摩擦攪拌接合手法によれば、従来の溶接手法とは異なり、溶加材やシールドガス、開先加工が不要となるのであり、また、酸化膜の除去も不要であると共に、溶融接合ではなく、固相接合と考えられるものであるところから、接合部、更にはその周りの組織変化が少なく、低歪みである特徴を有し、このため、歪みの修正作業も必要でない等の利点を有している。

【0007】しかしながら、この摩擦攪拌接手法にあっては、図1にも示されているように、高速回転せしめられている回転治具6の進行方向の後方側に形成される接合部10の表面、換言すれば突合せ接合面に、回転治具6の高速回転に伴うところの窪みが、0.05～0.25mm程度の深さにおいて形成され、またその窪みの左右にバリも突出して形成され、これによって、接合強度が低下したり、外観が悪化したりする等の問題があった。

【0008】このため、かかる摩擦攪拌接手法にて、前記したアルミニウム形材の複数を突合せ接合せしめ、以て目的とする広幅の大型形材を製造しても、その強度が充分でないという問題が内在しているのである。

【0009】

【解決課題】ここにおいて、本発明は、かかる事情を背景にして為されたものであって、その解決課題とするところは、上述の如き摩擦攪拌接手法を利用して、強度に優れたアルミニウム広幅形材を、有利に製造する方法を提供することにある。

【0010】

【解決手段】そして、本発明は、かかる課題を解決するために、複数のアルミニウム形材を突き合わせ、その突合せ部に対して、ロッド状の回転治具の先端に同心的に設けたピンを、該回転治具と共に一体に回転させつつ差し込み、相対的に移動させることにより、かかる突合せ部を摩擦攪拌接合せしめて、広幅形材を製造するに際して、かかるアルミニウム形材の突き合わされる端部側の部位を、前記回転治具の位置せしめられる側において、0.05～2mmの高さで突出せる厚肉部と為すと共に、該厚肉部の幅： $w$ が、次式： $r+1 \leq w \leq r+30$  (但し、 $r$ は、回転治具の半径(単位:mm)を示す)を満足するように構成して、突き合わされるアルミニウム形材のそれぞれの厚肉部に跨るように、前記摩擦攪拌接合による接合部を形成せしめたことを特徴とするアルミニウム広幅形材の製造方法を、その要旨とするものである。

【0011】すなわち、このような本発明に従う広幅形材の製造方法によれば、摩擦攪拌接手法にて、アルミニウム形材の接合を行なうものであるところから、従来のアーク溶接手法とは異なり、溶加材やシールドガス、開先加工が不要となるばかりでなく、酸化膜の除去作業も不要となることは勿論、歪みの小さな広幅形材が得られ、以て歪みの修正等の作業も全く必要でなくなったのであり、また、摩擦攪拌接合せしめられるアルミニウム形材の端部側の部位が、そのような接合に用いられる回転治具の位置する側の面において、特定高さで突出する厚肉部とされ、しかも、回転治具の半径( $r$ )よりも、所定割合にて大なる幅( $w$ )にて延びる厚肉部とされているところから、高速回転せしめられる回転治具のピン側の面が接するようになって、摩擦熱による塑性加工

可能状態下での摩擦攪拌作用は、突き合わされるアルミニウム形材のそれぞれの厚肉部において生じることとなり、以て、それぞれの厚肉部に跨るように、接合部が形成されることとなるところから、摩擦攪拌接合にて窪みが生じたところで、所定高さで突出せる厚肉部の領域内となるのであり、それ故に接合部の強度はそれ程低下するようなことがなく、以て強度に優れた広幅形材を容易に得ることが出来るのである。

【0012】なお、かくの如き本発明に従う製造方法においては、突き合わされるアルミニウム形材のそれぞれの厚肉部に跨るように形成される、摩擦攪拌接合による接合部にも、その表面に、従来と同様な窪みが形成され、またバリが生じるようになるのであるが、それによって、外観(美観)が悪化するのを回避するために、有利には、アルミニウム形材のそれぞれの厚肉部に対して面削が施され、その厚肉とされた部分が除去されて、母材厚さ、換言すればアルミニウム形材の接合部近傍の厚さと同様な厚さとされて、平滑な表面とされる。このような平滑な切削にて、接合面の凹凸等による疲労強度に対する影響の懸念を解消することも、出来るのである。

【0013】また、本発明に従ってアルミニウム広幅形材を製造するに際しては、それを与えるアルミニウム形材として、熱処理型合金または加工硬化材からなるものが、有利に用いられることとなる。摩擦攪拌接合のために、被接合材の組織変化が少なく、従って熱処理型合金材や加工硬化材の材質変化を少なくして、特性に優れた広幅形材を得ることが出来ることとなるからであり、また接合に際しての熱影響部が生じても、厚肉部の存在にて、その影響を最小限に止めることが出来るのであり、以て接合部の強度維持を有効に為し得るのである。

【0014】

【発明の実施の形態】ところで、かかる本発明に従うアルミニウム広幅形材の製造方法において、アルミニウム形材としては、通常のアルミニウム若しくはアルミニウム合金からなる、一定の形状を有する材料、即ち形材であれば、如何なるものをも用いることが出来、公知の各種の手法にて製作された各種の形状のアルミニウム形材の複数を組み合わせて、目的とする広幅形材の形状とされることとなるが、一般には、押出形材が有利に用いられ、そのような押出形材の複数をを用いて、大型の広幅形材が製造されるのである。特に、接合部の組織変化(材質変化)が少なく、且つ強度維持に有効であるところから、Al-Cu-Mg系(2000系)、Al-Mg-Si系(6000系)、Al-Zn-Mg系(7000系)の熱処理型合金や加工硬化材からなるアルミニウム形材を用いたアルミニウム広幅形材の製造に、本発明が有利に適用されることとなる。

【0015】そして、かかるアルミニウム形材の複数をを用いて、摩擦攪拌接合にて、目的とする広幅形材を得るために、本発明にあっては、図2に示される如く、突き

合わされるアルミニウム型材12a、12bの端部側の板状部位を、ピン14を同心的に設けてなる回転治具16の配置される側において、0.05~2mm、望ましくは0.2~1.5mmの高さ(h、h')で突出せしめてなる厚肉部13a、13bと為し、更にそれら厚肉部13a、13bの幅:w、w'(単位:mm)が、次式: $r+1 \leq w(w') \leq r+30$ 、望ましくは $r+5 \leq w(w') \leq r+15$ (但し、rは、回転治具の半径(単位:mm)を示す)を満足するように構成したのである。

【0016】これに対し、それら突き合わされるアルミニウム型材12a、12bの端部側の板状部位に設けられる厚肉部13a、13bの突出高さ:h、h'が、0.05mmよりも低くなると、摩擦攪拌接合にて生じる接合部の窪みが母材板厚部(t、t')に達するようになって、充分な接合強度を維持し得なくなる問題があり、また2mmよりも高くなると、充分な強度は確保され得るものの、型材自体の重量増加を招いたり、摩擦攪拌接合のためのピン14や回転治具16の高速回転に対する抵抗が大きくなり、更には、大きな負荷を生じたりして、装設的にも問題を生じるようになる。また、突き合わされるそれぞれの厚肉部13a、13bの幅:w、w'が、 $r+1$ mmよりも狭くなると、摩擦攪拌接合にて形成される接合部が、それぞれの厚肉部13a、13bを越えて、それぞれの母材部分(板厚:t部分)にまで達し、そのために、強度の確保が充分に為され得なくなる等の問題を生じるのであり、また $r+30$ mmよりも広くしたところで、それに伴う作用・効果の上昇よりも、型材自体の重量増加、更には摩擦攪拌接合操作上における装設的な問題等が惹起されるようになる。

【0017】なお、かかる突き合わされるアルミニウム型材12a、12bの端部側部位周辺の厚さ、所謂母材板厚:t、t'は、何れも、0.7~15mm程度とされたと共に、それぞれの端部側部位に設けられる厚肉部13a、13bの高さ:h、h'にあっても、規定範囲内において、適宜に設定されることとなるが、摩擦攪拌接合を行なう上において、一方の厚肉部13aの全体としての厚さ:t+hと他方の厚肉部13bの全体としての厚さ:t'+h'とは、等しくすることが望ましい。また、厚肉部13a、13bの幅:w、w'にあっても、それらは、上式に規定される範囲内において適宜に選定することが可能であり、必ずしも $w=w'$ とする必要はない。

【0018】また、突き合わされるアルミニウム型材12a、12bのそれぞれの厚肉部13a、13bの角部は、曲率半径が0.5mm以下のR型とされていることが望ましく、また角部を切り落とした形状のC型(傾斜面型)の角部であっても、その切り落とした角部を挟む2等辺の辺の長さを0.5mm以下とすることが望ましい。このような角部形状にて規定される型材断面精度

が、0.5mmよりも大きくなると、接合部に欠陥が惹起され易く、そのために強度が低下するようになるのである。

【0019】一方、本発明にて採用される摩擦攪拌接合操作に用いられる、ピン14を先端部に同心的に設けてなるロッド状の回転治具16としては、従来と同様なものが用いられ、それぞれ、アルミニウム型材12a、12bの材質よりも硬い材料を用いて形成されており、そのため、それらピン14や回転治具16が高速回転せしめられて、二つの型材12a、12bの突合せ部18に差し込まれたり、厚肉部13a、13bの上面に回転治具16の下部(ショルダー部)が接触せしめられても、殆ど損耗することのない非消費型の部材とされているのである。なお、このピン14及び回転治具16の軸芯回り的高速回転は、従来と同様な回転駆動装置を用いて容易に実現され得るものである。

【0020】そして、本発明に従って、目的とするアルミニウム広幅型材を得るべく、アルミニウム型材をそれぞれ突き合わせ、その突合せ部を摩擦攪拌接合するに際しては、図2に示される如く、厚肉部13a、13bを突き合わせた状態において、各アルミニウム型材12a、12bを位置固定に保持せしめる一方、回転治具16を高速回転させて、その先端のピン14を厚肉部13a、13bの突合せ部18に対して差し込み(突き刺し)、回転治具16の下部が厚肉部13a、13bの上面に当接するまで差し込むことにより、かかるピン14及び回転治具16の下部との接触面において、摩擦熱を発生させ、以てその周囲を可塑化せしめ、更にピン14の高速回転に伴う攪拌作用にて、両側の厚肉部13a、13bの組織を入り混じり合わせ、以て接合部を形成すると共に、かかるピン14及び回転治具16を突合せ部18に沿って相対的に移動せしめることにより、アルミニウム型材12a、12bを、その突合せ部18において、効果的に摩擦攪拌接合せしめるのである。

【0021】そして、かくの如き摩擦攪拌接合操作にて、アルミニウム型材12a、12bの突合せ部18には、図3の(a)に示される如く、それぞれの厚肉部13a、13bに跨がるように、接合部20が形成されることとなるのである。また、そのような接合部20の表面、即ち回転治具16側の面の中央部には、窪み22が生じ、更に接合部20の両側部分には、高速回転に伴うところのバリ24も、従来と同様に発生することとなるが、そのような窪み22は、厚肉部13a、13bの存在によって、それぞれの型材12a、12bの母材板厚(t、t')部にまで至らず、これによって、強度の確保が有効に為されているのである。しかも、摩擦攪拌接合による熱影響部(軟化部)26も、それぞれの厚肉部13a、13bの形成領域内に存在するようになるところから、組織変化に基づくところの材質変化も極力抑制され得ることとなったのである。

【0022】また、かかる摩擦攪拌接合にて、接合部20の形成された厚肉部13a、13bに対して、その回転治具16の位置せる側の面の面削を実施し、アルミニウム型材12a、12bの端部周辺部位の厚さ： $t$  ( $t'$ )に等しい厚さとなるように、平滑な切削を行なうことにより、図3の(b)に示される如く、窪み22やバリ24のない、外観乃至は意匠効果に優れた健全な接合体(広幅型材)と為し得るのである。ただし、厚肉部13a、13bにおいては、所定の高さ： $h$  ( $h'$ )が存在しているからであり、また、かかる面削によって、接合面の凹凸等が除去されるようになることから、それが疲労強度に影響を及ぼすことも懸念されることはないのである。

【0023】なお、かくの如く、アルミニウム型材12a、12bを突き合わせ、摩擦攪拌接合せしめて、目的とするアルミニウム広幅型材とすることによって、歪みのない若しくは歪みの少ない、そして組織変化の少ない、強度に優れた広幅型材が実現され得ることとなったのであり、また、摩擦攪拌接合の採用によって、従来の溶接法の如き、溶加材やシールドガスが必要でなくなり、また開先加工や酸欠膜の除去も不要となった他、歪みの修正作業も全く必要でなくなったのである。

【0024】なお、例示の具体例では、アルミニウム型材12a、12bとして、その突合せ接合される板状部分のみが例示されていたが、その他の部分は、よく知られているように、各種の形状において構成され得るものであり、例えば、図4に示される如く、幾つかのリップ32を立設せしめたアルミニウム押出型材30a、30bを用い、それらを並列状態において突き合わせ、本発明に従って摩擦攪拌接合せしめることにより、接合部33を形成するようにすれば、今までは製作が困難であった船舶用の広幅型材を、母材強度を十分に維持したままで得ることが出来るのである。勿論、そのようなリップ32のない、板状状態の型材を用い、その複製を突き合わせて、広幅の板状型材とすることも可能である。更に、本発明に従えば、突き合わされるアルミニウム型材の突合せ端部側部位が、何れも、厚肉部とされているところから、摩擦攪拌接合が困難な薄板であっても、それを型材として用い、接合せしめることが出来る。

【0025】また、例示の具体例において、アルミニウム型材12a、12bの下面、換言すれば回転治具16が位置せしめられる側とは反対側の面は、面一とされ、それらアルミニウム型材12a、12bをバックینگ・

プレート(図示せず)上に載置して、それらの拘束が容易に為され得るようになっているが、また図5に示される如く、突き合わされるアルミニウム型材12a、12bの端部側部位の下面に、所定高さの突部34a、34bが、それぞれ、突合せ部18に沿って所定幅で延びるように設けられることも有効である。それらアルミニウム型材12a、12bに設けた突部34a、34bを突き合わせて、バックینگ・プレート36に形成した溝38に収容せしめた状態下において、それぞれのアルミニウム型材12a、12bを固定するようにすれば、それらの突合せ部位18に対して、差し込まれるピン14によるアルミニウム型材12a、12bの離隔作用を阻止する上において有効である。

【0026】

【実施例】以下に、本発明の実施例を示し、本発明を更に具体的に明らかにすることとするが、本発明が、そのような実施例の記載によって、何等の制約をも受けるものでないことは、言うまでもないところである。また、本発明には、以下の実施例の他にも、更には上記した具体的構成以外にも、本発明の趣旨を逸脱しない限りにおいて、当業者の知識に基づいて種々なる変更、修正、改良等を加え得るものであることが、理解されるべきである。

【0027】先ず、突き合わされる端部側部位近傍(母材)の板厚( $t$ )が4mmであると共に、端部高さ( $h$ )及び端部厚肉部の幅( $w$ )及び型材端面精度( $R$ )が、それぞれ、下記表1に示される、幅：500mm、長さ：5000mmの各種のアルミニウム押出型材(6N01-T5型材)を準備した。

【0028】次いで、それぞれの型材同士を幅方向に突き合わせ、図2に示される如き形態において、ピンを先端部に有する回転治具を高速回転させつつ、ピンを突合せ部に差し込み、そして突合せ部に沿って移動せしめることにより、摩擦攪拌接合を行なった。なお、この摩擦攪拌接合操作に用いられたピンの半径は2mm、その長さは3.7mmであり、また回転治具の半径( $r$ )は10mmであり、更に回転数：1500rpm、接合(移動)速度：500mm/分であった。

【0029】かくして得られた各種のアルミニウム押出型材の接合材からなる広幅型材における接合部の引張試験を行ない、その結果を、下記表1に併せ示した。

【0030】

【表1】

	実施例				比較例		母材
	1	2	3	4	1	2	
母材板厚 t (mm)	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
端部高さ h (mm)	0.5	1.8	0.2	1.7	0	0.5	—
端部厚肉部幅 w (mm)	15	12	35	32	0	10	—
形材端面精度 R (mm)	0.1	0.2	0.3	0.8	0.2	0.2	—
引張強さ (MPa)	245	244	252	241	182	188	250
継手効率 (%)	98	98	101	96	73	75	—

【0031】かかる表1の結果から明らかな如く、本発明に従う実施例1～4において得られた接合材（広幅形材）にあつては、何れも、その接合部の強度が母材の90%以上、換言すれば継手効率が90%以上の優れたものであつたのに対して、比較例1の場合の如く、厚肉部のない形材を接合した場合にあつては、接合部の引張強さが低く、また厚肉部が存在していても、その幅が本発明にて規定される範囲よりも狭い比較例2の場合にあつても、低い接合強度しか得られないのである。なお、実施例1～4における接合材の破断は、何れも、形材端部の厚肉部よりも外側の母材定常部で生じ、その引張強さは、T5母材並となっている。

【0032】

【発明の効果】以上の説明から明かなように、本発明によれば、歪みのない若しくは歪みの少ない、且つ組織変化の少ない、強度に優れたアルミニウム広幅形材を、従来の溶接手法とは異なり、溶加材やシールドガス、更には開先加工や酸化膜の除去工程も必要とすることなく、容易に得ることが出来ることとなつたのであり、今までの押出等において限界のあつた形材の広幅化を有利に実現し得たところに、本発明の大きな技術的意義が存するのである。

【図面の簡単な説明】

【図1】従来の摩擦攪拌接合法を示す説明図である。

【図2】本発明に従うアルミニウム広幅形材の製造方法\*

\*における摩擦攪拌接合工程を示す断面説明図である。

【図3】本発明に従つて得られる広幅形材における接合部の形態を示す断面説明図であつて、(a)は、摩擦攪拌接合が施されたままの状態を示し、(b)は、面削の施された後の状態を示している。

【図4】本発明にて製造される船舶用広幅形材の一例を示す斜視説明図である。

【図5】アルミニウム形材の突合せ端部の形状の異なる例を示す、図2と同様な説明図である。

【符号の説明】

12a、12b アルミニウム形材

13a、13b 厚肉部

14 ピン

16 回転治具

18 突合せ部

20、33 接合部

22 窪み

24 バリ

26 熱影響部（軟化部）

30a、30b アルミニウム押出形材

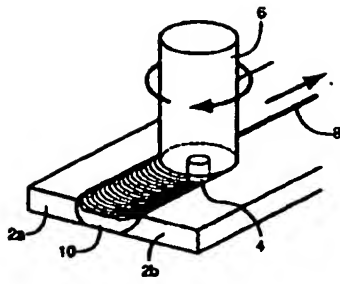
32 リブ

34a、34b 突部

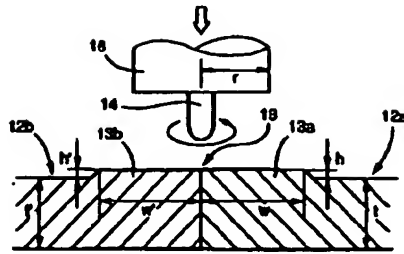
36 バッキング・プレート

38 溝

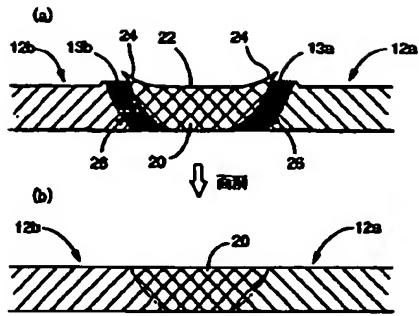
【図1】



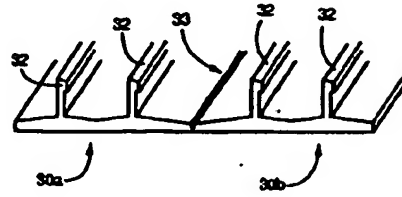
【図2】



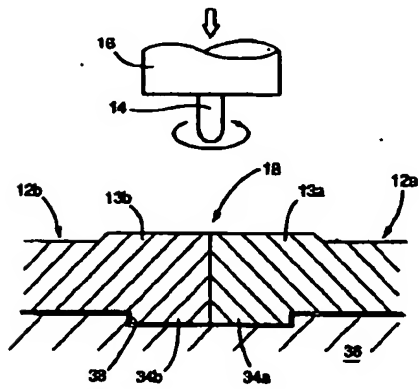
【図3】



【図4】



【図5】



[First Hit](#)[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)

Generate Collection

Print

L4: Entry 1 of 2

File: JPAB

Aug 18, 1998

PUB-NO: JP410216964A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 10216964 A

TITLE: MANUFACTURE OF ALUMINUM WIDE FLANGE SHAPE

PUBN-DATE: August 18, 1998

## INVENTOR-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

KUMAGAI, MASAKI

## ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME

COUNTRY

SUMITOMO LIGHT METAL IND LTD

APPL-NO: JP09018147

APPL-DATE: January 31, 1997

INT-CL (IPC): B23 K 20/12

## ABSTRACT:

PROBLEM TO BE SOLVED: To favorably manufacture an aluminum wide beam member excellent in strength making use of a friction stirring and joining method.

SOLUTION: In this manufacturing method, a plurality of aluminum shapes 12a, 12b are butted to each other, a pin 14 concentrically provided on a tip of a rod-shaped rotary jig 16 is inserted in the butted part to be relatively moved while integratedly rotated with the rotary jig. In manufacturing a wide flange shape by performing the friction stirring and joining of the butted part 18, thick wall parts 13a, 13b are projected by the height of 0.05-2mm on the side where a part on the end part side to which the aluminum shape is butted is positioned at the rotary jig 16, and the width (w) of the thick wall part satisfies the inequalities  $r+1 \leq w \leq r+30$  (where, ((r) is the radius of the rotary jig). A joined part by the friction stirring and joining is formed across the thick wall parts of the butted aluminum shapes.

COPYRIGHT: (C)1998, JPO

[Previous Doc](#)[Next Doc](#)[Go to Doc#](#)